



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 51 233 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:  
**G 05 B 19/408**  
H 04 Q 9/00

②1 Aktenzeichen: 199 51 233.7  
②2 Anmeldetag: 25. 10. 1999  
④3 Offenlegungstag: 31. 5. 2000

DE 199 51 233 A 1

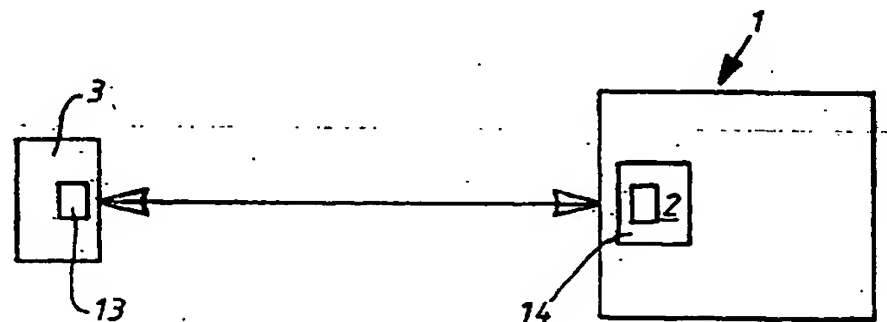
⑥6 Innere Priorität:  
298 20 896. 2 23. 11. 1998  
  
⑦1 Anmelder:  
Tripols-Union Formenbau GmbH, 35745 Herborn,  
DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Knefel, C., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 35578 Wetzlar

⑦2 Erfinder:  
Brinkmann, Johannes, 35745 Herborn, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤4 CNC-Maschine mit einem Handbediengerät  
⑤7 Die Erfindung betrifft eine CNC-Maschine mit einem Handbediengerät zum Steuern und Bedienen der CNC-Maschine, wobei das Handbediengerät als funkferngesteuertes Handbediengerät ausgebildet ist.



DE 199 51 233 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine CNC-Maschine mit einem Handbediengerät zum Steuern und Bedienen der CNC-Maschine.

Werkzeugmaschinen und speziell NC-gesteuerte Werkzeugmaschinen (spanend und nichtspanend) wie auch Fertigungsstraßen werden für den Einricht-Betrieb mit Handbediengeräten ausgerüstet. Bei dem Einricht-Betrieb wird das Werkstück eingespannt, ausgerichtet, oder es wird ein Probelauf durchgeführt.

Weiterhin können auf achsangetriebenen Meßmaschinen Werkstücke mit Handbediengeräten eingerichtet und vermessen werden.

Die zum Stand der Technik gehörenden Handbediengeräte sind über einen Kabelstrang mit der Werkzeugmaschinensteuerung (CNC) verbunden für die Energiezuführung und den Datenaustausch.

Diese zum Stand der Technik gehörenden Handbediengeräte haben den Nachteil, daß bei der Steuerung der CNC-Maschine beim Mitführen des Handbediengerätes auch immer der Kabelstrang mitgeführt werden muß, wodurch das Handbediengerät sehr unhandlich wird.

Der Bewegungsradius mit dem zum Stand der Technik gehörenden Handbediengerät ist sehr eingeschränkt. Häufig kann man nicht um die gesamte CNC-Maschine herumlaufen, um beispielsweise das Einrichten eines Werkzeuges von allen Seiten überprüfen zu können.

Darüber hinaus ist vor allen Dingen der Kabelstrang einem sehr starken Verschleiß ausgesetzt, da gerade bei spanend arbeitenden CNC-Werkzeugmaschinen heiße Späne auf den Boden fallen, über den der Kabelstrang gezogen wird. Die erhitzten Späne fallen auch direkt auf den Kabelstrang, so daß die Isolierung und die Kabel stark beschädigt werden, und der Kabelstrang häufig ausgetauscht werden muß.

Darüber hinaus weisen die zum Stand der Technik gehörenden Handbediengeräte ein sehr hohes Gewicht auf, einerseits durch das Eigengewicht und andererseits durch den an dem Handbediengerät befestigten Kabelstrang.

Das der Erfindung zugrunde liegende technische Problem besteht darin, eine CNC-Maschine mit einem Handbediengerät anzugeben, bei dem das Handbediengerät leicht und über einen großen Radius mitgeführt werden kann, bei dem kein oder kaum Verschleiß auftritt und das einfach gehandhabt werden kann.

Dieses technische Problem wird durch die CNC-Maschine mit den Merkmalen gemäß dem Anspruch 1 gelöst.

Dadurch, daß das Handbediengerät als funkferngesteuertes Handbediengerät ausgebildet ist, hat die Bedienperson die Möglichkeit, sich frei im Raum zu bewegen und die CNC-Maschine dennoch zu steuern.

Die Bedienperson ist nicht durch einen Kabelstrang behindert. Sie kann beispielsweise zum Ausrichten eines Werkstückes um die gesamte CNC-Maschine herumlaufen.

Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße CNC-Maschine mit dem funkferngesteuerten Handbediengerät den Vorteil auf, daß sie in bezug auf das Handbediengerät sehr verschleißarm ist. Es fallen keine Späne oder dergleichen auf das Handbediengerät oder auf einen Kabelstrang, so daß die Funktionalität des Handbediengerätes sehr lange erhalten bleibt.

Die erfindungsgemäße CNC-Maschine mit dem funkferngesteuerten Handbediengerät ist derart ausgebildet, daß das Handbediengerät mindestens eine Sendeeinheit aufweist. Die CNC-Steuerung der Maschine weist eine Empfänger-einheit auf.

Vorteilhaft weist das Handbediengerät zusätzlich eine

Empfängereinheit auf, damit auch Daten der Maschinensteuerung am Handbediengerät ablesbar sind. Hierzu ist auch eine Sendeeinheit an der Steuerung der CNC-Maschine erforderlich.

Um etwaige Störungen und deren Auswirkungen entweder extern durch die Umgebung oder intern durch Fehler im Handbediengerät zu unterbinden, erfolgt der Informationsfluß erfindungsgemäß nur mit Hilfe einer Freigabeelektronik, die unabhängig von der eigentlichen Übertragungselektronik funktioniert.

Um gegenüber anderen Anlagen die Übertragungssicherheit zu gewährleisten, sind die Steuerbefehle der Sendeeinheit des Handbediengerätes und vorteilhaft der Sendeeinheit der CNC-Steuerung vorzugsweise codiert, damit andere Anlagen keine Befehlsausführungen des Empfängers bewirken.

Erfindungsgemäß ist wenigstens ein Schalter im Handbediengerät für einen Not-Aus-Befehl vorgesehen. Vorteilhaft sind mehrere derartige Schalter vorhanden. In der Empfänger-einheit der CNC-Steuerung sind entsprechende Sicherheitsrelais, ebenfalls vorteilhaft mehrfach gesichert, vorhanden, die im Bedarfsfall auf den Hauptstromkreis der Werkzeugmaschine einwirken.

Diese Relais reagieren vorteilhaft bei jeglicher Art von Störung, also auch bei Störungen, die nicht unmittelbar aktiv durch das Betätigen des wenigstens einen Not-Aus-Schalters erfolgen.

Gemäß der Erfindung wird ein geeignetes Frequenzband gewählt, welches ein Optimum an Übertragungssicherheit gewährleistet, beispielsweise ein 70-cm-Band (HF-Bereich).

Die Freigabeelektronik erfüllt den Zweck, daß im Betrieb von mehreren Anlagen bei Vertauschung zweier Handbedienungen nicht die falsche Werkzeugmaschine reagiert. Hierfür eignet sich eine Infrarot-Freigabe, die im Bereich von 360° aktiv ist und damit den Maschinenbediener nicht behindert.

Zwei unabhängig voneinander arbeitende Controller mit programmierten EPROM's (Erasable programmable Read-Only Memory) können die genannten Forderungen erfüllen. Zum einen können sie die Aktiveingabe durch den Bediener und zum anderen die Not-Aus- und Störungsfunktionen betätigen.

Die Controller gewähren darüber hinaus ein individuell auf die Werkzeugmaschine abstimmbares Handbediengerät, so daß das Handbediengerät universell ausgeführt sein kann.

Die Energiezuführung erfolgt erfindungsgemäß mit handelsüblichen Akkumulatoren, wobei vorteilhaft Lithium-Ionenakkumulatoren aus Gewichts- und Platzgründen verwendet werden.

Je nach Werkzeugmaschine ist eine unterschiedliche Anzahl von Signalen zu übertragen, und zwar analog-er und/oder digitaler Art.

An digitalen Eingängen ist für Fräsmaschinen beispielsweise die Tastatur des Bedienfeldes, das heißt die Achswahl in digitaler Art vorgesehen. Die Potentiometer der Drehzahl- und Vorschubregler sind in analoger Art vorgesehen. Ein Handrad stellt einen Inkremental-Drehgeber dar. Für eine graphische Darstellung von verschiedenen Fertigungsparametern der Werkzeugmaschine sind vorteilhaft acht digitale Eingänge im Handbediengerät vorgesehen.

Für die Taster sind vorzugsweise 16 digitale Ausgänge vorgesehen, welche frei belegbar sind.

Es können für die Potentiometer zwei analoge Eingänge vorgesehen sein. Für die Zählsignale des Handrades sind zwei Kanäle belegbar.

Als Schnittstelle für die Anbindung an die verschiedenen CNC-Maschinen der Hersteller ist ein Profibus oder Inter-

bus vorgesehen.

Das Gehäuse ist erfindungsgemäß aus Aluminium oder stoßfestem Kunststoff ausgebildet, um zum einen ein robustes und zum anderen ein gewichtsmäßig leichtes Handbediengerät auszubilden.

Das Handbediengerät ist derart gestaltet, daß es sowohl für Rechts- als auch für Linkshänder in einfacher Art und Weise bedienbar ist.

Auf der Unterseite des Handbediengerätes befindet sich vorteilhaft eine Gummierung, die ein Rutschen und Scheuern des Handbediengerätes verhindert. Zum anderen kann an dem Handbediengerät ein Magnet vorgesehen sein, der bei ferromagnetischen Bearbeitungswerkstücken das leichte Ablegen beispielsweise auch in der Vertikalen ermöglicht. Vorzugsweise sind an den vier Ecken des Handbediengerätes kleine Magnete vorgesehen.

Der Gehäusemantel des Handbediengerätes am Display ist zur Waagrechtchen mit einem Winkel versehen, um das Ablesen zu erleichtern.

Die Bedienseite des Handbediengerätes kann als Stoßschutz Schutzbügel aufweisen. Die Tasten können mit einer Kunststoffolie überzogen sein.

Weitere Einzelheiten können den Unteransprüchen entnommen werden.

Auf der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze eines Datentransfers;

Fig. 2 ein Handbediengerät in Draufsicht;

Fig. 3 ein Handbediengerät in Seitenansicht;

Fig. 4 ein geändertes Ausführungsbeispiel in Draufsicht.

Fig. 1 zeigt eine CNC-Maschine (1) mit einer Steuerung (2). Die Steuerung (2) wird von einem Handbediengerät (3) betätigt, welches funkferngesteuert einen Daten- und Signalaustausch mit der Steuerung (2) vornimmt. Hierzu weisen das Handbediengerät (3) und die Steuerung (2) jeweils eine Sende- und Empfangseinheit (13, 14) auf.

Gemäß Fig. 2 weist das Handbediengerät (3) ein Anzeigenfeld (4) auf, auf dem Daten der CNC-Steuerung ablesbar sind.

Das Handbediengerät (3) weist darüber hinaus zwei Potentiometer (5, 6) auf. Das Potentiometer (5) ist für die Spindeldrehzahl und das Potentiometer (6) für die Vorschubgeschwindigkeitseinstellung vorgesehen.

In dem Handbediengerät (3) sind mechanische Druckschalter (7, 8) vorgesehen, die gewährleisten, daß die Bedienperson nur im sogenannten "Zwei-Hand-Betrieb" die Werkzeugmaschine verfahren kann.

Weiterhin ist eine Schaltereinheit (9) vorgesehen. Die Schalter der Schaltereinheit (9) sind frei belegbar für spezielle auszuführende Fertigungsbefehle, wie beispielsweise Bohrzyklen.

Das Handbediengerät (3) weist darüber hinaus Drehknöpfe (10, 11) auf. Der Drehknopf (10) ist für die Achsanwahl der Werkzeugmaschine vorgesehen. Der Drehknopf (11) dient der Voreinstellung der durch verschiedene Multiplikationsfaktoren verschiedenen Bewegungsgeschwindigkeiten und Positionssprünge.

Weiterhin ist ein Handrad (12) vorgesehen, mit dem ebenfalls Steuerungsfunktionen ausführbar sind.

Gemäß Fig. 3 weist ein Gehäuse (18) des Handbediengerätes (3) an einer Unterseite eine Gummierung (15) auf, um das Handbediengerät (3) rutschfest abzulegen.

Darüber hinaus sind in dem Gehäuse (18) Magnete (16, 17) vorgesehen, um das Handbediengerät auf und/oder an einer Maschine auch in vertikaler Ausrichtung deponieren zu können.

Fig. 4 zeigt ein Handbediengerät (19) mit einem Anzeigenfeld (20), auf dem Daten der CNC-Steuerung ablesbar

sind.

Das Handbediengerät (19) weist zwei Potentiometer (21, 22) auf. Darüber hinaus ist eine Schaltereinheit (23) vorgesehen, deren Schalter frei belegbar für spezielle auszuführende Fertigungsbefehle sind. Darüber hinaus sind Drehknöpfe (24, 25) vorgesehen sowie ein Not-Aus-Schalter (26). Der Not-Aus-Schalter ist erforderlich für den Fall, daß die CNC-Maschine fehlgesteuert ist. In diesem Fall muß die CNC-Maschine schnell und sicher gestoppt werden. Der Not-Aus-Schalter kann als Schlüsselschalter ausgeführt sein.

Das Handbediengerät (19) weist darüber hinaus einen Joy-Stick (27) auf, mit dem ebenfalls Steuerungsfunktionen ausführbar sind.

#### Bezugszahlen

- 1 CNC-Maschine
- 2 Steuerung
- 3 Handbediengerät
- 4 Anzeigenfeld
- 5 Potentiometer
- 6 Potentiometer
- 7 Druckschalter
- 8 Druckschalter
- 9 Schaltereinheit
- 10 Drehknopf
- 11 Drehknopf
- 12 Handrad
- 13, 14 Sende- und Empfangereinheit
- 15 Gummierung
- 16, 17 Magnete
- 18 Gehäuse
- 19 Handbediengerät
- 20 Anzeigenfeld
- 21 Potentiometer
- 22 Potentiometer
- 23 Schaltereinheit
- 24 Drehknopf
- 25 Drehknopf
- 26 Not-Aus-Schalter
- 27 Joy-Stick

#### Patentansprüche

1. CNC-Maschine (CNC = Computer Numerical Control) mit einem Handbediengerät zum Steuern und Bedienen der CNC-Maschine, dadurch gekennzeichnet, daß das Handbediengerät (3) als funkferngesteuertes Handbediengerät (3) ausgebildet ist.
2. CNC-Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Handbediengerät (3) eine Sendeeinheit und eine Empfangereinheit (13) aufweist, und daß in der CNC-Maschine (1) eine Sendeeinheit und eine Empfangereinheit (14) vorgesehen ist.
3. CNC-Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Handbediengerät (3) eine Freigabeelektronik aufweist.
4. CNC-Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendeeinheit (13, 14) als eine codierte Steuerbefehle sendende Einheit ausgebildet ist.
5. CNC-Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Handbediengerät (3) wenigstens einen Schalter für eine Not-Aus-Schaltung aufweist.
6. CNC-Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Handbediengerät (3) Lithium-Ionenakkumulatoren vorgesehen sind.
7. CNC-Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Signalübertragung als analoge und/oder digitale Signalübertragung ausgebildet ist.

8. CNC-Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (18) des Handbediengerätes (3) aus Aluminium und/oder Kunststoff ausgebildet ist. 5

9. CNC-Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Unterseite des Handbediengerätes (3) eine Gummierung (15) vorgesehen ist.

10. CNC-Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (18) des Handbediengerätes (3) wenigstens ein Magnet (16, 17) vorgesehen ist. 10

11. CNC-Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bedienseite des Handbediengerätes (3) Schutzbügel aufweist. 15

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

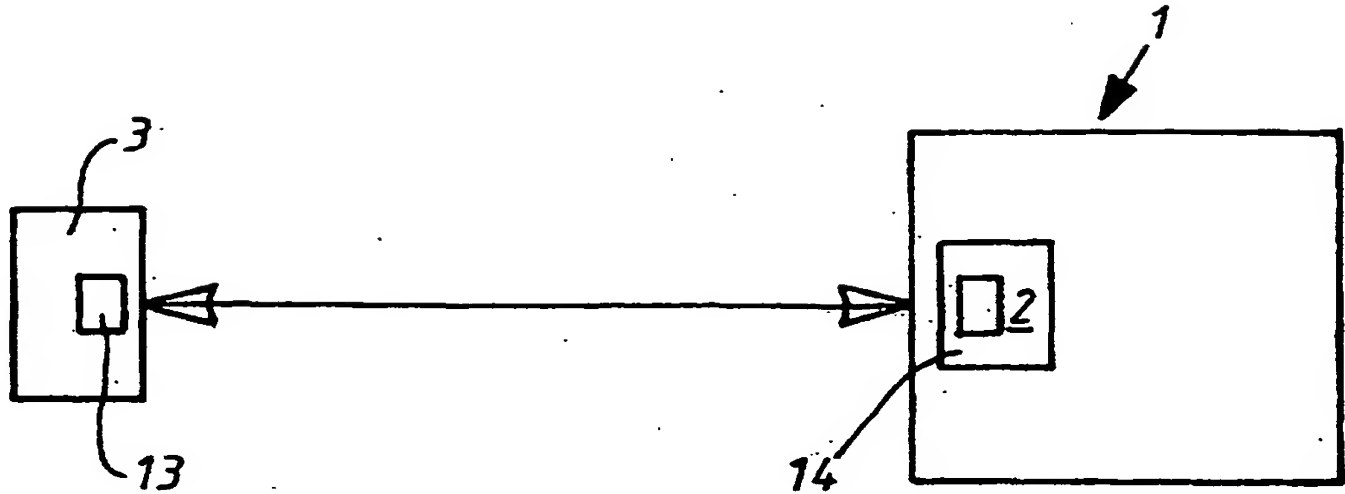


Fig. 1

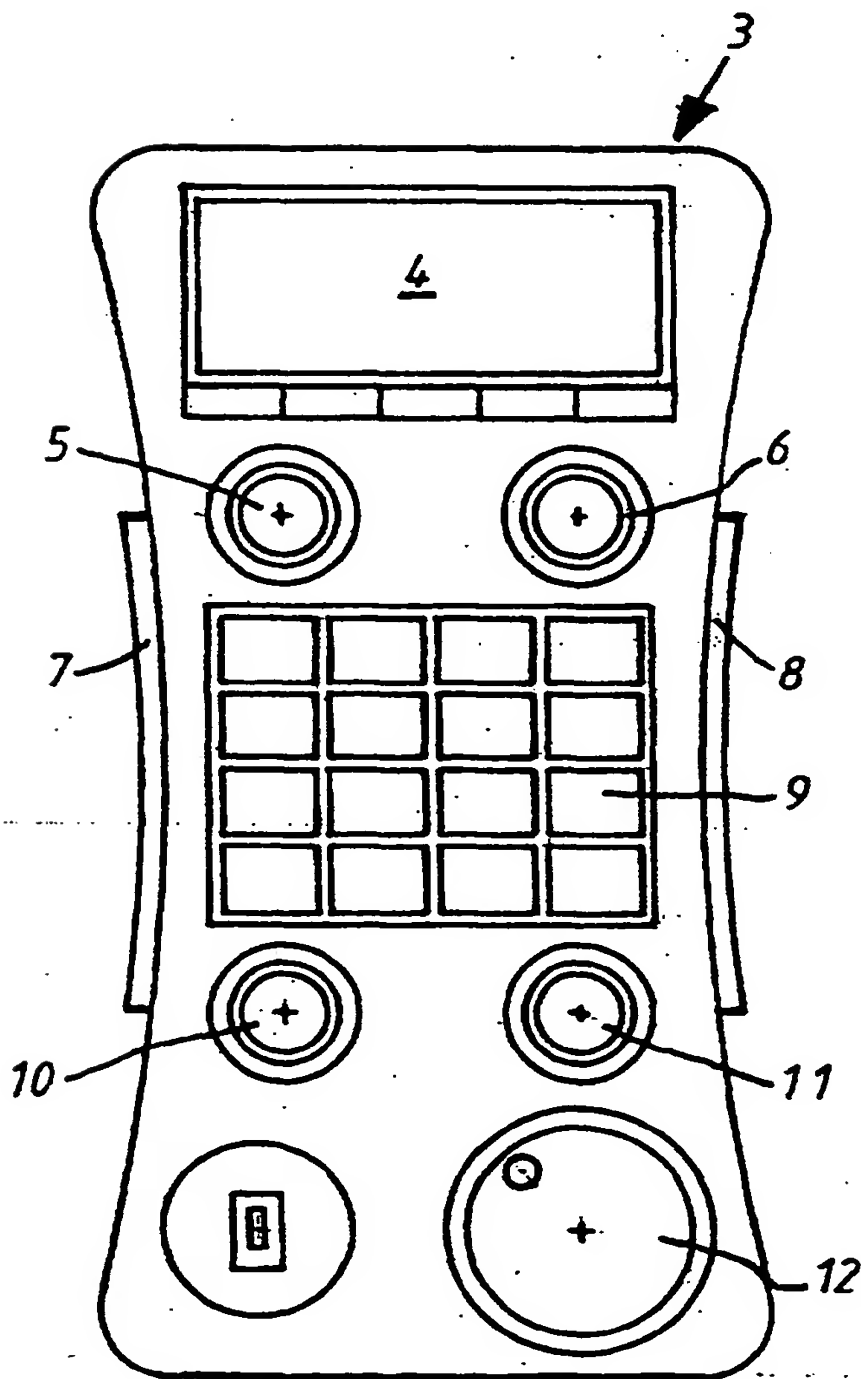


Fig. 2

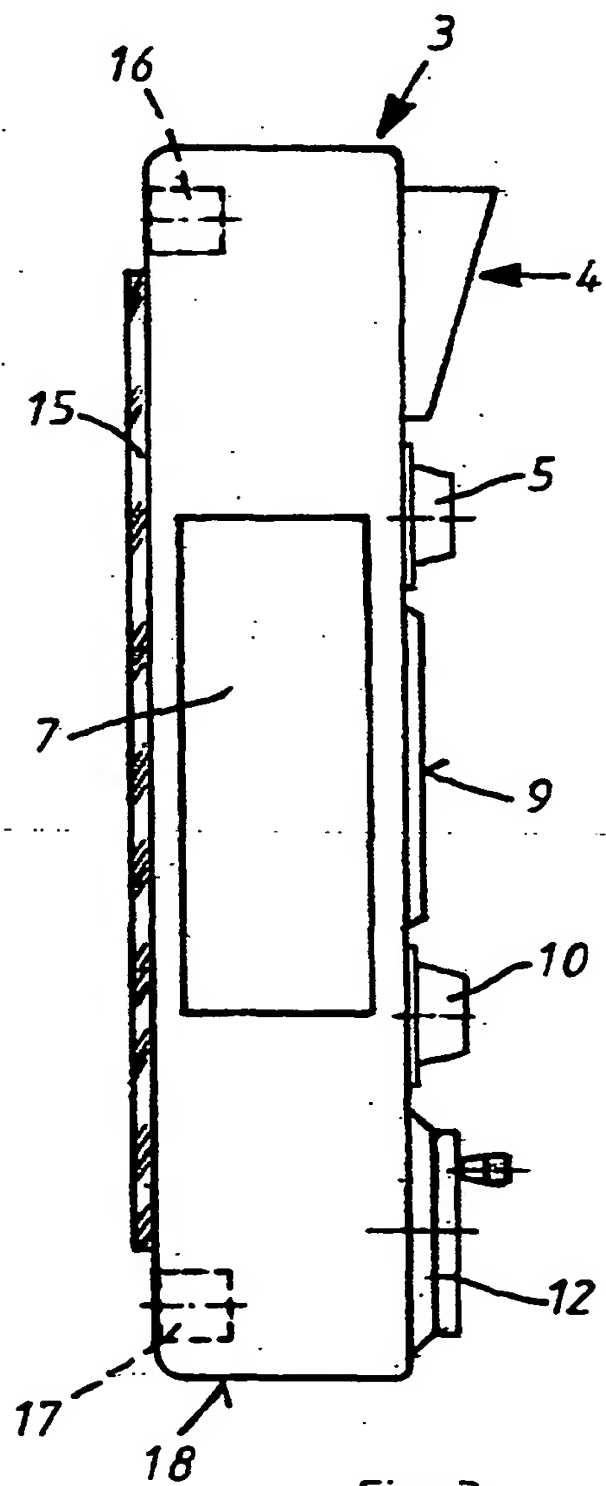


Fig. 3

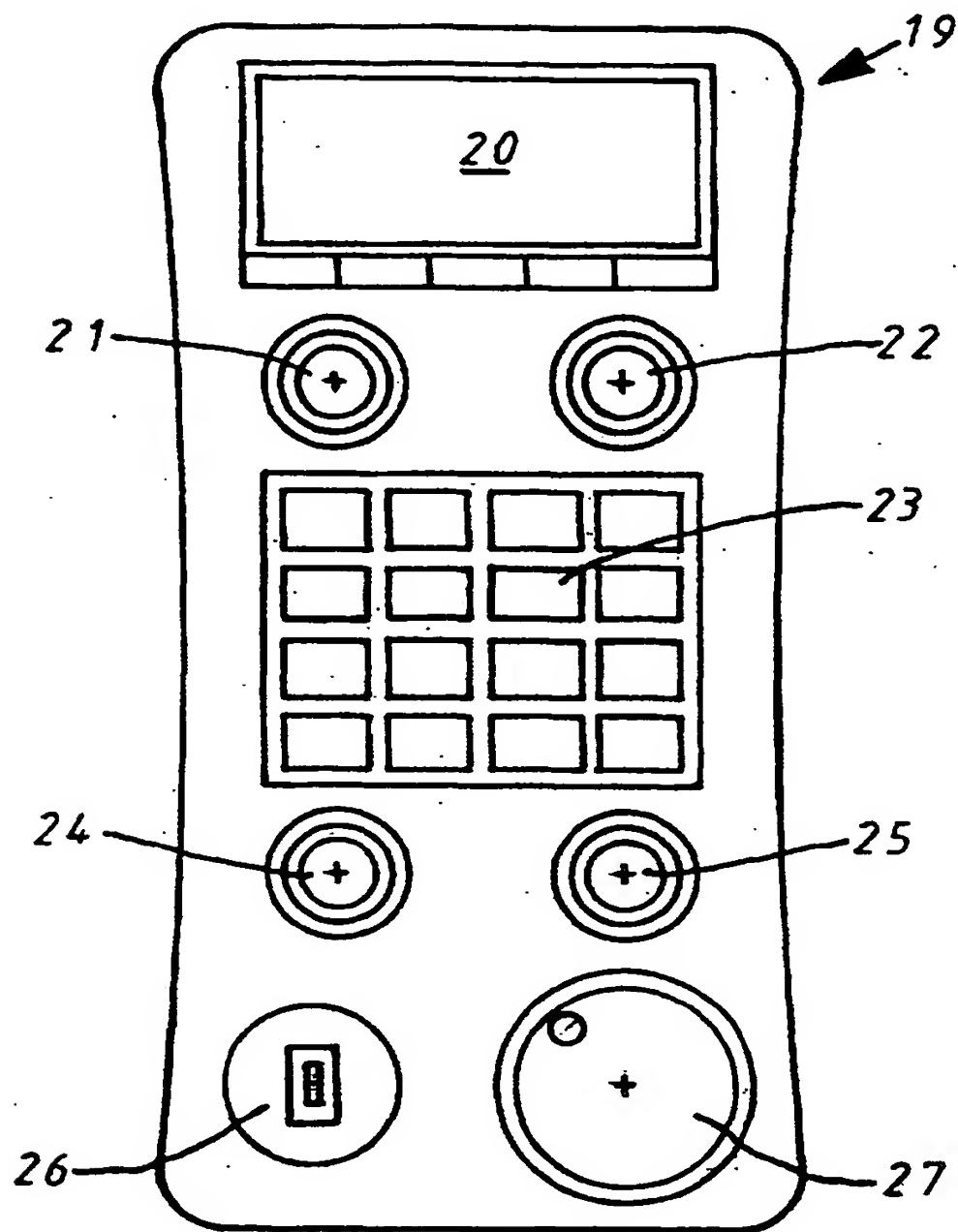


Fig. 4